مقياس برمجيات إحصائية
السلسلة التطبيقية رقم 04

التمرين الاول:

إذا أردنا دراسة أثر مصاريف الاشهار على حجم المبيعات لإحدى المؤسسات خلال الفترة 2014-2024، البيانات موجودة في الملف المرفق ex1-4 بصيغة Excel ، و لتكن كما يلي :

المبيعات (الف دينار)	مصاريف الاشهار (الف دينار)	السنوات
295	16	**2014**
320	18	**2015**
342	20	**2016**
368	21	**2017**
390	23	**2018**
415	25	**2019**
440	27	**2020**
463	28	**2021**
492	30	**2022**
518	33	**2023**
540	35	**2024**

1. حدد نوع العلاقة بين مصاريف الإشهار وحجم المبيعات وطبيعتها؟
2. ما هو المتغير التابع والمستقل؟
3. قم بتقدير معلمات النموذج الخطي البسيط باستعمال طريقة المربعات الصغرى OLS بطريقتين مختلفتين مع شرح كل نتائج التقدير؟
4. ما هو الفرق بين معامل التحديد ومعامل التحديد المعدل؟
5. اختبر المعنوية الإحصائية للمعلمات المقدرة؟
6. اختبر المعنوية الكلية للنموذج؟
7. أوجد مجال الثقة لمعلمات النموذج؟
8. استخرج الشكل الرياضي لمعادلة الانحدار؟
9. فسر اقتصاديا نتائج التقدير؟
10. أوجد حجم المبيعات عندما تكون مصاريف الاشهار 36500 دج؟
11. استخرج قيمة $\hat{e}_5$ واشرح كيفية الحصول عليه رياضيا؟
12. هل بواقي النموذج تتبع التوزيع الطبيعي ؟

بوبريمة. ش

الحل:

1.تحديد نوع العلاقة بين مصاريف الإشهار وحجم المبيعات وطبيعتها:

-نوعها: من خلال رسم السحابة النقطية تبين أن نـوع العلاقـة بين **مصاريف الإشـهار وحجم المبيعات** هي علاقة طردية حيث كلما زاد الانفاق على الاشهار زاد حجم المبيعات .

-طبيعتها: يظهر شكل الانتشار ان العلاقـة بين المتغـيرين يمكن تمثيلهـا بخـط مسـتقيم وبالتـالي العلاقة بينهما هي علاقة خطية.

2. ما هو المتغير التابع والمستقل؟

بناءا على ما ذكر قبل جدول البيانات (دراسـة أثـر مصـاريف الاشـهار على حجم المبيعـات) فـان المتغير التابع هو حجم المبيعات (ventes) أما المتغير المستقل فهو مصاريف الإشهار(pub)

3.تقدير معلمات النموذج باستعمال طريقة المربعـات الصـغرى OLS بطريقـتين مختلفتين:

في برنامج EViews يمكن تقدير معلمات النموذج باستخدام طريقة المربعات الصـغرى (OLS) بطريقتين مختلفتين:

الطريقة الأولى: استخدام القوائم المنسدلة

- في القائمة الرئيسية، اختر Quick ← Estimate Equation
- في مربع الحوار، اكتب معادلة الانحدار بالصيغة VENTES C PUB
- اختيار طريقة (LS) Least Squares
- انقر على OK

الطريقة الثانية: استخدام نافذة الأوامر

- اكتب الامر LS Ventes c pub
- انقر على OK

تظهر لنا نتائج التقدير

القسم الأول:

- **اسم المتغير التابع *Dependent Variable:*** في هذا المثال يتمثل المتغـير التـابع بحجم المبيعات ventes
- **طريقة التقدير *Method***: وهي طريقة المربعات الصغرى Least squares؛
- **يـوم وتـوقيت التقـدير*Date and time*:** يسـجل برنـامج ***Eviews*** يـوم ووقت استخراج نتائج التقدير؛
- **حجم العينة *Sample*:** تظهر أول وآخر مشاهدة، في هذا المثال لدينا أول مشاهدة هي السنة 1، وآخر مشاهدة هي السنة رقم 11؛
- **عدد المشاهدات *Included observation*:** عدد المشاهدات في هذا المثـال هي 11 مشاهدة ؛

القسم الثاني: يحتوي هذا القسم على خمس أعمدة:

- **العمـود الأول Variable :** حيث يظهـر الحـد الثـابت **C** و اسـم المتغـير المسـتقل الاشهار pub.
- **العمود الثاني Coefficient:** وهي معلمات النموذج المقدرة حي يتضح من خلال هذا المثال أنّ معلمة الحد الثابت تقدر بـ $\hat{a}=83.82$ ، و معامل المتغير المستقل pub قـدر بـ $\hat{b}=13.26$
- **العمود الثـالث Std.Error Standard Error:** وهـو يمثـل الانحـراف المعيـاري (الخطـأ المعيـاري) للمقـدرات حيث نجـد أنّ الانحـراف المعيـاري للمعلمـة المقـدرة $\hat{a}$: $S_{\hat{a}}\simeq 8.13$، في حين الانحراف المعياري للمعلمة المقدرة $\hat{b}$: $S_{\hat{b}}\simeq 0.31$
- **العمـود الرابـع T-Statistic:** وهـو يمثـل إحصـائية T أو القيمـة المحتسـبة لاختبـار ستودنت حيث:
  - $T_{cal_{\hat{a}}}=10.3$ ، $T_{cal_{\hat{b}}}=41.99$
- **العمود الرابع Prob:** **يسـتعمل** هـذا المؤشـر للحكم على معنويـة المعـالم المقـدرة، حيث يمكننـا من قبـول أو رفض الفرضـية الصـفرية، فـإذا كـانت قيمـة الاحتمـال أقـل من مستوى المعنوية 0,05 نرفض H_0 ونقبل H_1 والعكس صحيح.

إن القيمة الاحتمالية للمعلمـة المقـدرة $\hat{a}$ حيث: $Prob(c¿¿❑)=0.0000¿$ و القيمـة الاحتماليـة للمعلمـة المقـدرة $\hat{b}$ حيث: $Prob(¿_{pub})=0.000¿$ و منـه يمكن القـول ان المعلمتـان معنويتـان احصائيا عند مستوى معنوية 05 %

<u>القسم الثالث:</u> يحتوي على العديد من المؤشرات الإحصائية وهي:

- **R-squared :** يمثل معامل التحديد R^2 الذي يقيس القوة التفسيرية للنموذج. يعني أن 99.49% من التغيرات الحاصلة في حجم المبيعات يفسرها الاشهار.
- **Adjusted R-squared:** وهـو معامـل التحديـد المعـدل $\overline{R}^2$. لايمكن الاعتمـاد على معامل التحديد كثيرا لان قيمته ترتفع بمجرد إدخال متغير مستقل جديد في النمـوذج حـتى وان لم يكن له أي علاقة سببية مع المتغير التابع، لذا يفضل الاعتماد على معامـل التحديـد المعدل في حال وجود أكثر من متغير مستقل واحد. يحسب كمايلي:
  - $\overline{R^2}=1-\frac{n-1}{n-k-1}\left(1-R^2\right)$
  - حيث يمثل: K: عدد المتغيرات المستقلة
- **S.E.of regression:** وهو يمثل الانحراف المعياري للبواقي حيث نجـد أنّ الانحـراف المعياري للبواقي في هذا المثال: $S_{e_i}\simeq 6.13$.
- **Sum squared resid:** وهو يمثل RSS مجموع مربعات البواقي حيث: $RSS=338.43$.
- **Log likelihood:** تستعمل للمفاضلة بين نموذجين أو أكثر على أساس أعلى قيمة لها.
- **F- statistic:** وهو يمثل إحصائية F المحسوبة حيث بغلت قيمتها حيث: $F_{cal}=1763.43$.
- **Prob(F-statistic):** وهو يمثل القيمة الاحتمالية لإحصـائية F حيث القيمـة الاحتماليـة للإحصائية: $Prob(F_{cal})=0.000$.وبالتالي يمكن القول ان النموذج ككل معنةي احصائيا
- **Mean Dependent var:** ويعني المتوسط الحسابي للمتغير التابع، حيث $\bar{y}=416.63$.
- **S.D. Dependen vart:** ويعني الانحراف المعياري للمتغير التابع، حيث $S_{y_i}=81.63$.
- ***Akaike info criterion –Schwarz criterion- Hannan-Quin Criter-***
- هي عبارة عن مقاييس تستعمل للمفاضلة بين النماذج، إذ يٌعتبر النموذج الأفضل من يملك أقل قيمة.
- **Durbin-Waston stat:** وهي تُمثـل قيمـة إحصـائية **Durbin-Waston** الـتي تُستعمل للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطـاء من الدرجـة الأولى، حيث بلغت قيمة الإحصائية في هذا المثال $DW=1.54$ و هي اقل من 2 مما يشير إلى احتمال وجـود ارتباط ذاتي موجب ضعيف في الأخطاء.

4. الفرق بين معامل التحديد R^2 ومعامل التحديد المعدل $\bar{R}^2$:

معامل التحديد R^2 يعبر عن نسبة التغير في المتغير التابع التي يمكن تفسيرها بواسطة المتغيرات المستقلة في النموذج، حيث تتراوح قيمته بين 0 و1، وكلما اقترب من 1 دلّ على تفسير أعلى للبيانات. لكن أحد عيوبه أنه يزداد دائمًا عند إضافة متغيرات مستقلة جديدة، حتى لو لم تكن ذات أهمية حقيقية في تفسير الظاهرة المدروسة. و يستعمل في حالة النموذج البسيط

أما معامل التحديد المعدل فهو نسخة محسنة تأخذ في الاعتبار عدد المتغيرات المستقلة، حيث ينخفض إذا تمت إضافة متغيرات غير ضرورية و بالتالي يستعمل في حالة النموذج المتعدد لأنه لا يتأثر بعدد المتغيرات المستقلة

5.اختبر المعنوية الإحصائية للمعلمات المقدرة؟

معاملات النموذج الثابت C و المتغير المستقل (pub) ذات دلالة إحصائية عالية جداً حيث أن قيمة الاحتمال (Prob.) تساوي 0.0000 لكليهما، وهي أقل بكثير من مستوى المعنوية النموذجي 0.05.

6.اختبر المعنوية الكلية للنموذج؟

احصاءة F يساوي 1763.431 مع احتمال منخفض جداً حيث أن قيمة الاحتمال (Prob.) تساوي 0.0000 ، مما يؤكد المعنوية الإحصائية الكلية للنموذج.

7.أوجد مجال الثقة لمعلمات النموذج؟

- في نافذة Equation Window التي تحتوي على نتائج التقدير، انقر على View
- من القائمة المنسدلة، اختر Coefficient Diagnostics.
- ثم اختر Confidence Intervals من الخيارات الموجودة. ثم اختر مستوى الثقة بعدها سيظهر لك الجدول الذي يحتوي على المعاملات (coefficients) مع مجالات الثقة المرتبطة بها.

8.استخرج الشكل الرياضي لمعادلة الانحدار؟

- في نافذة Equation Window التي تحتوي على نتائج التقدير، انقر على View
- من القائمة المنسدلة، اختر Representations

VENTES = 83.8277858177 + 13.2641099855*PUB

9.التفسير الاقتصادي:

تشير المعلمة c= 83,82 إلى وجود مقدار ثابت من عوائد المبيعات مقداره 83,82 ألف دج لا يتأثر بتغير الانفاق على الإعلانات أي انه يشير الى حجم المبيعات عندما لا تعتمد المؤسسة أي سياسة اشهارية. تشير المعلمة pub =+13,26 إلى وجود علاقة طردية بين الانفاق على الاشهار وعوائد المبيعات من جهة، وأن كل زيادة في الانفاق على الاشهار بألف دينار يؤدي إلى زيادة عوائد المبيعات ب: 13,26 ألف دينار.

10. حجم المبيعات عندما تكون مصاريف الاشهار 36500 دج:

- نقوم بإنشاء ايقونة عدد حقيقي تحمل اسم t باستعمال الامر scalar t.

- بعــدها نقــوم بحســاب حجم المبيعــات بكتابــة الامــر + t = 83.8277858177 13.2641099855*36500
بحيث تكون قيمة المتغير pub=36500.
- نضغط ok فنحصل على النتيجة بعد فتح t.

11. استخرج قيمة $\hat{e}_5$ واشرح كيفية الحصول عليه رياضيا؟

للحصول على قيمة $\hat{e}_5$ نقوم بفتح سلسلة البواقي resid فنجد قيمة $\hat{e}_5 = 1.09$ اما لحسابها رياضيا

لدينا : $\hat{y}$-e=y

$$e_5 = y_5 - \hat{y}_5$$

$$e_5 = 390 – (83.8277858177 + 13.2641099855*23)$$

$$e_5 = 390 –388.90$$

$$e_5 = 1.09$$

12.هل بواقي النموذج تتبع التوزيع الطبيعي ؟

- ندخل الى سلسلة البواقي resid
- ثم نختار Histogram and stats/ View /descriptive statistics and tests

بما ان قيمة prob = 0.73 أكبر من مستوى المعنوية 05 % فإننا نقبل الفرضية الصفرية H_0 أي ان البواقي تتوزع طبيعيا